

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-333617

(43)Date of publication of application : 22.12.1995

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337

G02F 1/1335

G02F 1/139

(21)Application number : 06-121630

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 03.06.1994

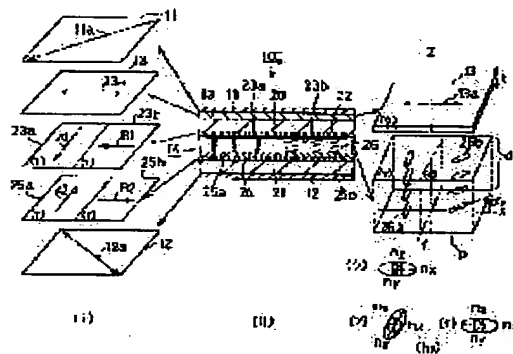
(72)Inventor : HISATAKE YUZO  
SATOU MAKIKO  
ISHIKAWA MASAHIRO  
OYAMA TAKESHI  
HADO HITOSHI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve coloration and dependency upon visual angles by arranging a phase difference plate having an optical axis between at least one polarizing plates and a liquid crystal cell.

CONSTITUTION: The liquid crystal cell 14 and the phase difference plate 13 having the optical axis in the plane direction of the element are arranged between two sheets of the polarizing plates 11 and 12. The liquid crystal cell 14 forms plural pixels and the respective pixels respectively consist of two regions (a), (b). The orientation directions of both cell substrates of the respective regions are parallel and intersect orthogonally with the orientation direction of the other region. The rubbing direction of the one region is arranged in parallel with the optical axis 13a of the phase difference plate. The retardation value of the phase difference plate is set at 255 to 295 $\mu\text{m}$  and the refractive index anisotropy  $\Delta n$  of the liquid crystals of the liquid crystal cell is set at 255 to 295 $\mu\text{m}$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3292591

[Date of registration] 29.03.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

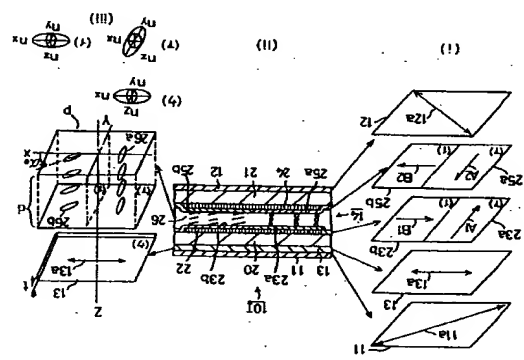
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(5)Int.Cl. <sup>7</sup>		F I		技術的効果	
G 0 2 F	1/137	5 0 5			
	1/1335	5 1 0			
	1/139				
G 0 2 F		1/137	5 0 5		
審査請求		未請求	請求項の6 0 L (全 21 頁)		
(21)出願番号	特開平6-121630	(71)出願人	000003078		
		株式会社東芝			
(22)出願日	平成6年(1994)6月3日	(72)発明者	久武 雄三		
		神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株			
		式会社東芝横浜事業所内			
		(72)発明者	佐藤 隆裕子		
		神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株			
		式会社東芝横浜事業所内			
		(72)発明者	石川 正仁		
		神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株			
		式会社東芝横浜事業所内			
		(74)代理人	弁理士 大南 真夫		

(54)【発明の名称】 液晶表示素子

(57)【要約】  
【目的】 色付き現象、視角依存性を改善する。  
【構成】 2枚の偏光板11、12間に液晶セル14と、素子の平面方向に光軸を有する位相遅延板13を配置する。液晶セル14は複数の図素を形成し、各図素はそれぞれ2領域(7)(イ)からなり、各領域のセル間基板の配向方向は平行で、他方の領域の配向方向と直交しており、一方の領域のラビング方向を位相遅延板の光軸13aと平行に配置する。位相遅延板のリタデーション値を255〜295nmとし、液晶セルの液晶の屈折率異方性 $\Delta n$ を255〜295nmとする。



し、直線偏光光線14bとなる。さらに直線偏光線13において左回りに90°回転し11bとなり、上層光板11の吸収軸11aに平行になるため、この光線11b上の光は上層光板11aで吸収遮断される。

【0303】この状態において、液晶セル14の電圧制御により傾斜(7)、(イ)から配向機能を取り除くこと、光線14、11b上の直線偏光光線11bは直線偏光線13によってのみ左回りに90°回転する。このため、上層光板11の吸収軸11aに対して直交する直線偏光光線になるため、同光線11b上の光は上層光板11aで吸収遮断される。

【0031】図7の光軸御系を具体化したのが、構成1、II、III、IV、VおよびVIであり、図1乃至図6により説明する。なお、各図同符号のものは同線部分を示す。

【0032】図1は(構成1)を説明するもので、断面(ii)を中心に、各部の配列および層状に対する各軸の関係(i)を左側に、液晶セルの液晶分子の配列状態と位相逆転の光軸の関係(ii)を右側に示している。

【0033】液晶セル14はガラスでできた上基板20と下基板21を有する。上基板20は一方の表面に110°の上面誘電層22を形成し、その電極面上の各一面と各面と異なる傾斜(7°)と傾斜(1°)に2分して、配向膜23aと配向膜23bとが隣接して形成される。

【0034】下基板21の上基板に對向する表面に17 Oの下面電極層24を形成し、傾斜(7)と傾斜(イ)の部分に配向層25 a、25 bを形成する。配向層にラビング処理を施し、基板の配向層間の間隙に正の誘電異方性を示すネマティック液晶の液晶層26を充填し液晶セル14とする。傾斜(7)における配向層23 a、2

5  $\alpha$  のラビング方向を $x$ 軸に平行でかつ相互に $180^\circ$ のラビング方向を有する領域(I)における配向角は $A_1, A_2$ とし、また領域(II)における配向角は $B_1, B_2$ とする。この配向角により、(ii)、(iii)に示すように、液晶分子 $2,6$ - $a, 2,6$ bは適当なプレチルト角 $\alpha_0$ を有するネジニアス配列となり、両領域の分子配列は異なれど直交する。

【0035】位相変換やネマティック液晶は屈折率異方性を有し、一般にその光学特性を  $x$ 、 $y$ 、 $z$  軸方向の立体屈折率テンソルで表すことができる。図 (iii) において、位相変換 3 の厚みを  $i$ 、液晶層 26 の厚さを  $d$ 、さらに位相板 (7) の屈折率異方性、(イ) は傾斜 (イ) の屈折率異方性、(ウ) は位相変換 3 の屈折率異方性を示し、かつそれぞれの配向係数を表している。ここで  $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$  は各軸の屈折率である。

【0036】図2に示す(構成II)は、(構成I)における液晶分子の配列がホモジニアス配列であることを、スプレイ配列に替えた以外は同構成である。スプレイ配列

にするために、図(1)のように、領域(7)の上下配向膜33a、35aをy軸に平行な同一ラビング方向A1、A1とし、領域(4)の上下配向膜33b、35bをx軸に平行な同一ラビング方向B1、B1に配向処理している。これにより(iii)に示すように液晶分子26a、26bはスプレイレ配列となる。屈折率楕円体の関係は(構成1)の構成と変わらない。

【0037】図3に示す(構成11)は、(構成1)において領域(7)の配向角 $43^\circ$ 、 $43b$ 、および領域(14)の配向角 $45^\circ$ 、 $45b$ に垂直配向を示すマテリアルのもので、液晶膜36に負の電圧電圧を付与して液晶を用いたものである。この構成では電圧無印加時には液晶分子は配向膜に対して基板面法線から僅かに傾いた配列をなし、この傾きの角度は液晶膜厚方向に一定のユニフォーム配列47である。電圧を印加すると、この液晶分子は基板面に対して平行に配列する。

【0038】図4に示す(構成IV)は、図2の(構成I)において、側鎖(ア)の配向域53a、55a、および側鎖(イ)の配向域53b、55bに垂直配向処理を付加したもので、液晶層53cに負の誘電率性のネーティング液晶を用いたものである。この構成では電圧印加時は液晶分子は配向に對して基板法線から僅かに傾いた配列をなし、この傾き状態が液晶配向方向に曲線をもつペント配列57となる。電圧に電圧を印加すると、この液晶分子は基板面にほぼ平行に配列する。

【0039】図5の(構成V)、図6の(構成VI)に示すものは、光路上にアルミニウムの下面葉電極40で形成した反射板および、位相差板および偏光板は入射光、反射光を表す用液晶層、位相差板および偏光板は入射光、反射光の2回、つまり光が各層を往復することによって、図7に示す光路となる。

【0040】図5の(構成V)が図3の(構成III)に対応し、図6の(構成VI)が図4の(構成IV)に対応する。

【0041】上記各構成において、(構成I)、(構成II)に示すものは、電圧を印加していない状態で、位相差をふくめた回路の全リタデーション値が、 $0$ より $550\text{ nm}$ となし、液晶分子をほぼ垂直に配列している電圧を印加した場合に全リタデーション値が、 $275\text{ nm}$ となる構成のものであり、(構成III)、(構成IV)、(構成V)および(構成VI)では、逆に表示用液晶層として、負の誘電率方向を示すネグティブ液晶層を置いたものであるから、電圧を印加していった場合、全リタデーション値が、 $275\text{ nm}$ となり、液晶分子をある程度傾斜させた状態、もしくは部分的にほぼ水平に配列する電圧を印加した場合に全リタデーション値が、 $0$ より $550\text{ nm}$ となる構成のものである。【0042】図7に示すように、素子構造方向から観察したとき液晶層のリタデーション値が実効的に $275\text{ nm}$

m となるとき (状態 A)。状態 A は平行向処理をした (構成 I)、(構成 II) の構造の素子では電圧無印加時に、垂直向処理をした (構成 III)、(構成 IV) の、無印加の素子では電圧印加時に生じる。液晶層 (電圧印加時)、位相蓋板の光軸と液晶分子配列方向は、図 7 (ア) の傾斜が直交、図 7 (イ) の傾斜が平行となっている。素子注視方向から観察したとき、図 7 (ア) の傾斜の液晶層と全リターダ (有効的なリターダーション値は  $27.5\text{ nm}$ ) の位相差板 (実効的なリターダーション値は  $27.5\text{ nm}$ ) の全リターダ (有効的なリターダーション値は  $55.0\text{ nm}$ ) が直交しているので、0 となる。逆に図 7 (イ) の傾斜では、それぞれの光軸が平行になっているので、液晶層と位相差板との全リターダーション値は、それぞれのリターダーション値を足した値  $55.0\text{ nm}$  となる。

【0043】また、液晶層のリタデーション値が更効果的に0となること(状態B、水平配向処理をした(構成I)、(構成II)の構造の素子では電圧印加時、垂直配向処理をした(構成III)、(構成IV)、(構成V)、(構成VI)の構造の素子では電圧無印加時)は、素子全体方向から観察したとき、図7(A)、(イ)の領域と同一液晶層と位相遅延のリタデーション値を総和した全リタデーション値は、位相遅延のリタデーション値のみとなるので、275nmとなる。

【0044】すなわち、図7(7)の領域では、電界制御により液晶層と位相差板のトータルのリタデーション値を、0から275nm(275nmから0)に変化させ、図7(4)の領域では、電界制御により液晶層と位相差板のトータルのリタデーション値を、550nmから275nm(275nmから550nm)に変化させることができるわけである。

【0045】したがって、図7(7)、(4)の領域における印加電圧に対する液晶層と位相差板の全リデューション値の変化をグラフ化すると図8、図9のようになると考えられる。ここで図8は水平偏向処理をした(構成I)、(構成II)の構造の素子の場合、図9は垂直配向処理をした(構成III)、(構成IV)、(構成V)、(構成VI)の構造の素子の場合の理論図である。

【0046】また、図1乃至図7に示すように、本発明の液晶表示素子において入射光側の下偏光板吸収軸と液晶層と位相差板の全リタデーションの生じる方位とのなす角は、いずれの場合においても45°となる。

【0047】ここで図10、図11を参照して、 $\lambda=5$  70nmの水に対して、透過率について考えてみる。図10に示す領域(7)と(イ)それぞれについて、本発明の液晶表示装置の層々の構成における印加電圧に対する透過率の変化を知るために図8の曲線と図10、11の曲線を合成した。その結果を図12、13に示す。いずれの図においても結果的に図7に示す領域(7)と(イ)は同一曲線となる。

【0048】このように本発明の液晶表示素子は、一面

は、印加電圧に対するリタネーション値の変化が真となっている。(図8参照)が、結果的に印加電圧に対する透過率の変化は、 $\lambda = 550\text{ nm}$ の光についての考えられるわけである。これは、液晶層と位相差板の総数の全リタネーションが、この $\lambda = 550\text{ nm}$ の丁度、0.位、0.5位、0位となっているからであり、前記した透過率を式(1)、(2)式における $(R_{\pi}/\lambda)$ の値が $0, \pi/2, \pi$ と正交偏光の極小、極大値、0となる条件になっているからである。

【0049】次に、他の青色光、赤色光すなわち $\lambda = 440\text{ nm}$ 、 $620\text{ nm}$ の場合どうなるかについて考えてみる。図14、15、16および17は図12、図13と同様、図8の曲線と図10、11の曲線と $\lambda = 440\text{ nm}$ 、 $620\text{ nm}$ の場合について合成したものであり、印刷色に対する透過率の変化を図7に示すグラフ(ア)と加色法に対する透過率の変化を図7に示すグラフ(イ)とそれぞれについて示したものである。図14、15は $\lambda = 440\text{ nm}$ の結晶度、図16、17は $\lambda = 620\text{ nm}$ の結果である。また、図中、実線が示す曲線は図12、13に示した $\lambda = 550\text{ nm}$ での合成結果の曲線である。

【0505】図からわかるように $\lambda = 440\text{ nm}$ 、 $620\text{ nm}$ における(ア)と(イ)の傾城電圧に対する透射率の変化を示す曲線は、 $\lambda = 550\text{ nm}$ における印加電圧に対する透過率の変化を示す曲線と異なっている。つまり $\lambda = 550\text{ nm}$ に示すように、上へずれるが、下にずれた形状となっている。しかしながら、いずれの図においても、傾城(ア)が上へずれていたら、傾城(イ)は下へずれており、(イ)が上へずれていたら、傾城(ア)は下へずれている。

【0051】前述したように、本発明の液晶表示素子は、1画素内に2つの配向領域、つまり図7に示す(ア)と(イ)の領域を設けた構成となっている。したがって、各画素における透過率は図7に示す(ア)と(イ)のそれぞれ領域における透過率の合成されたものとなる。このため、図12乃至図17に示しそれぞれの液晶表示素子のそれぞれの入射光波長における印加電圧に対する透過率の変化は、それぞれの図における領域(ア)と(イ)の曲線の平均となる。ここで、図12、13に示す(ア)と(イ)の曲線は、それぞれ、 $\lambda = 400$  nm、 $\lambda = 500$  nm、 $\lambda = 600$  nm、 $\lambda = 700$  nm、 $\lambda = 800$  nm、 $\lambda = 900$  nm、 $\lambda = 1000$  nm、 $\lambda = 1100$  nm、 $\lambda = 1200$  nm、 $\lambda = 1300$  nm、 $\lambda = 1400$  nm、 $\lambda = 1500$  nm、 $\lambda = 1600$  nm、 $\lambda = 1700$  nm、 $\lambda = 1800$  nm、 $\lambda = 1900$  nm、 $\lambda = 2000$  nm、 $\lambda = 2100$  nm、 $\lambda = 2200$  nm、 $\lambda = 2300$  nm、 $\lambda = 2400$  nm、 $\lambda = 2500$  nm、 $\lambda = 2600$  nm、 $\lambda = 2700$  nm、 $\lambda = 2800$  nm、 $\lambda = 2900$  nm、 $\lambda = 3000$  nm、 $\lambda = 3100$  nm、 $\lambda = 3200$  nm、 $\lambda = 3300$  nm、 $\lambda = 3400$  nm、 $\lambda = 3500$  nm、 $\lambda = 3600$  nm、 $\lambda = 3700$  nm、 $\lambda = 3800$  nm、 $\lambda = 3900$  nm、 $\lambda = 4000$  nm、 $\lambda = 4100$  nm、 $\lambda = 4200$  nm、 $\lambda = 4300$  nm、 $\lambda = 4400$  nm、 $\lambda = 4500$  nm、 $\lambda = 4600$  nm、 $\lambda = 4700$  nm、 $\lambda = 4800$  nm、 $\lambda = 4900$  nm、 $\lambda = 5000$  nm、 $\lambda = 5100$  nm、 $\lambda = 5200$  nm、 $\lambda = 5300$  nm、 $\lambda = 5400$  nm、 $\lambda = 5500$  nm、 $\lambda = 5600$  nm、 $\lambda = 5700$  nm、 $\lambda = 5800$  nm、 $\lambda = 5900$  nm、 $\lambda = 6000$  nm、 $\lambda = 6100$  nm、 $\lambda = 6200$  nm、 $\lambda = 6300$  nm、 $\lambda = 6400$  nm、 $\lambda = 6500$  nm、 $\lambda = 6600$  nm、 $\lambda = 6700$  nm、 $\lambda = 6800$  nm、 $\lambda = 6900$  nm、 $\lambda = 7000$  nm、 $\lambda = 7100$  nm、 $\lambda = 7200$  nm、 $\lambda = 7300$  nm、 $\lambda = 7400$  nm、 $\lambda = 7500$  nm、 $\lambda = 7600$  nm、 $\lambda = 7700$  nm、 $\lambda = 7800$  nm、 $\lambda = 7900$  nm、 $\lambda = 8000$  nm、 $\lambda = 8100$  nm、 $\lambda = 8200$  nm、 $\lambda = 8300$  nm、 $\lambda = 8400$  nm、 $\lambda = 8500$  nm、 $\lambda = 8600$  nm、 $\lambda = 8700$  nm、 $\lambda = 8800$  nm、 $\lambda = 8900$  nm、 $\lambda = 9000$  nm、 $\lambda = 9100$  nm、 $\lambda = 9200$  nm、 $\lambda = 9300$  nm、 $\lambda = 9400$  nm、 $\lambda = 9500$  nm、 $\lambda = 9600$  nm、 $\lambda = 9700$  nm、 $\lambda = 9800$  nm、 $\lambda = 9900$  nm、 $\lambda = 10000$  nm、 $\lambda = 10100$  nm、 $\lambda = 10200$  nm、 $\lambda = 10300$  nm、 $\lambda = 10400$  nm、 $\lambda = 10500$  nm、 $\lambda = 10600$  nm、 $\lambda = 10700$  nm、 $\lambda = 10800$  nm、 $\lambda = 10900$  nm、 $\lambda = 11000$  nm、 $\lambda = 11100$  nm、 $\lambda = 11200$  nm、 $\lambda = 11300$  nm、 $\lambda = 11400$  nm、 $\lambda = 11500$  nm、 $\lambda = 11600$  nm、 $\lambda = 11700$  nm、 $\lambda = 11800$  nm、 $\lambda = 11900$  nm、 $\lambda = 12000$  nm、 $\lambda = 12100$  nm、 $\lambda = 12200$  nm、 $\lambda = 12300$  nm、 $\lambda = 12400$  nm、 $\lambda = 12500$  nm、 $\lambda = 12600$  nm、 $\lambda = 12700$  nm、 $\lambda = 12800$  nm、 $\lambda = 12900$  nm、 $\lambda = 13000$  nm、 $\lambda = 13100$  nm、 $\lambda = 13200$  nm、 $\lambda = 13300$  nm、 $\lambda = 13400$  nm、 $\lambda = 13500$  nm、 $\lambda = 13600$  nm、 $\lambda = 13700$  nm、 $\lambda = 13800$  nm、 $\lambda = 13900$  nm、 $\lambda = 14000$  nm、 $\lambda = 14100$  nm、 $\lambda = 14200$  nm、 $\lambda = 14300$  nm、 $\lambda = 14400$  nm、 $\lambda = 14500$  nm、 $\lambda = 14600$  nm、 $\lambda = 14700$  nm、 $\lambda = 14800$  nm、 $\lambda = 14900$  nm、 $\lambda = 15000$  nm、 $\lambda = 15100$  nm、 $\lambda = 15200$  nm、 $\lambda = 15300$  nm、 $\lambda = 15400$  nm、 $\lambda = 15500$  nm、 $\lambda = 15600$  nm、 $\lambda = 15700$  nm、 $\lambda = 15800$  nm、 $\lambda = 15900$  nm、 $\lambda = 16000$  nm、 $\lambda = 16100$  nm、 $\lambda = 16200$  nm、 $\lambda = 16300$  nm、 $\lambda = 16400$  nm、 $\lambda = 16500$  nm、 $\lambda = 16600$  nm、 $\lambda = 16700$  nm、 $\lambda = 16800$  nm、 $\lambda = 16900$  nm、 $\lambda = 17000$  nm、 $\lambda = 17100$  nm、 $\lambda = 17200$  nm、 $\lambda = 17300$  nm、 $\lambda = 17400$  nm、 $\lambda = 17500$  nm、 $\lambda = 17600$  nm、 $\lambda = 17700$  nm、 $\lambda = 17800$  nm、 $\lambda = 17900$  nm、 $\lambda = 18000$  nm、 $\lambda = 18100$  nm、 $\lambda = 18200$  nm、 $\lambda = 18300$  nm、 $\lambda = 18400$  nm、 $\lambda = 18500$  nm、 $\lambda = 18600$  nm、 $\lambda = 18700$  nm、 $\lambda = 18800$  nm、 $\lambda = 18900$  nm、 $\lambda = 19000$  nm、 $\lambda = 19100$  nm、 $\lambda = 19200$  nm、 $\lambda = 19300$  nm、 $\lambda = 19400$  nm、 $\lambda = 19500$  nm、 $\lambda = 19600$  nm、 $\lambda = 19700$  nm、 $\lambda = 19800$  nm、 $\lambda = 19900$  nm、 $\lambda = 20000$  nm、 $\lambda = 20100$  nm、 $\lambda = 20200$  nm、 $\lambda = 20300$  nm、 $\lambda = 20400$  nm、 $\lambda = 20500$  nm、 $\lambda = 20600$  nm、 $\lambda = 20700$  nm、 $\lambda = 20800$  nm、 $\lambda = 20900$  nm、 $\lambda = 21000$  nm、 $\lambda = 21100$  nm、 $\lambda = 21200$  nm、 $\lambda = 21300$  nm、 $\lambda = 21400$  nm、 $\lambda = 21500$  nm、 $\lambda = 21600$  nm、 $\lambda = 21700$  nm、 $\lambda = 21800$  nm、 $\lambda = 21900$  nm、 $\lambda = 22000$  nm、 $\lambda = 22100$  nm、 $\lambda = 22200$  nm、 $\lambda = 22300$  nm、 $\lambda = 22400$  nm、 $\lambda = 22500$  nm、 $\lambda = 22600$  nm、 $\lambda = 22700$  nm、 $\lambda = 22800$  nm、 $\lambda = 22900$  nm、 $\lambda = 23000$  nm、 $\lambda = 23100$  nm、 $\lambda = 23200$  nm、 $\lambda = 23300$  nm、 $\lambda = 23400$  nm、 $\lambda = 23500$  nm、 $\lambda = 23600$  nm、 $\lambda = 23700$  nm、 $\lambda = 23800$  nm、 $\lambda = 23900$  nm、 $\lambda = 24000$  nm、 $\lambda = 24100$  nm、 $\lambda = 24200$  nm、 $\lambda = 24300$  nm、 $\lambda = 24400$  nm、 $\lambda = 24500$  nm、 $\lambda = 24600$  nm、 $\lambda = 24700$  nm、 $\lambda = 24800$  nm、 $\lambda = 24900$  nm、 $\lambda = 25000$  nm、 $\lambda = 25100$  nm、 $\lambda = 25200$  nm、 $\lambda = 25300$  nm、 $\lambda = 25400$  nm、 $\lambda = 25500$  nm、 $\lambda$

に重ならない。当然その平均も重ならない。さらに、図16乃至図17に示す $\lambda=440\text{ nm}$ 、 $620\text{ nm}$ の曲線は、前述したように、傾斜(ア)と(イ)で、傾斜 $\lambda=550\text{ nm}$ の曲線から相反する方向にずれている。よって、図13乃至図17に示す $\lambda=440\text{ nm}$ 、 $620\text{ nm}$ における(ア)と(イ)の曲線の平均は、ほぼ図12、13に示す $\lambda=550\text{ nm}$ の曲線と一致する。この結果、一箇定波長(1 nm)の単位と波長増

の液晶表示素子の透過率を考えた場合、印加電圧に対する透過率の変化は、入射光の波長に関わらず、ほぼ同一

。 ) として、実施例 1 における各面素の配向処理方向を (構成 1) となるようにラビングを行う以外実施例 1 同様の材料、条件、製法にて本実施例の液晶表示素子 10 II を得た。

【0071】実施例1同様、得られた液晶表示素子の電気光学特性を $\lambda = 440\text{ nm}$ 、 $550\text{ nm}$ 、 $620\text{ nm}$ の光にて測定したところ、実施例1とほとんど同じ結果の光が得られた。また、得られた液晶表示素子の等コントラスト特性を印加電圧0〜8Vにて測定したところ、正面でコントラスト比150:1、視角30°までコントラスト比15:1以上と、実施例1以上に極めて広い視角特性を得ることができた。さらに、実施例1同様、本実施例の液晶表示素子の表示色を観察したところ、実施例1同様、正面は黒色のこと視角を変化させてもほとんど色付きの生じない極めて優れた色味が得られることがわかった。

【0072】（実施例3）（精製1）  
実施例1における使用被セル13の変わりに相応被セルとして図19に示す構成の液晶セルを用い、本実施例の液晶表示装置を得た。ここで用いた図19（A）に示す構成の液晶セルは厚さ0.3mmのガラス基板60、61に配向膜62、63として（株）日本合成ゴム製のAL-33046を、図19（A）に示す方向にラビングし、液晶層64の厚さを、5μmとなるように基板間隔とし、（株）清水アイソケミカル製のミクロン（粘度6.5μm）を前記一方の基板61上に散布し、前記双方の基板60、61を重ね合わせて、これら基板間に液晶組成物として、たとえ予期せぬ電着（静電気による電着等）や電着が生じてもスプリーチ配列液晶が変化するしないような高い電着異方性を示すメタディック液晶材料として、（株）メルックジャパン製のZLI-2806（Δn=0.42）を真空注入法にて注入して、このときの注入方向を紫外線硬化樹脂にて封止して得たものである。

【0073】 こうして得られた本実施例の液晶表示素子に実施例1同様の評価を行ったところ、実施例1同様の優れた特性が得られ、本発明の液晶表示素子は、位相板として、高分子フィルム有位相板のかわりに、これと同一機能を有する液晶セルを用いても同様の効果が得られることが確認された。

【0074】（実施例4）（構成III）  
図3において、実施例1と同じ基板20、21を用い、  
図3の図3の基板を（株）デンソーのODS-E（亜配  
向処理型）溶液に浸したのち150℃、30minの焼  
成を行って、前記双方の基板表面に垂直向軸43a、  
43b、45a、45bを得た。しかる後、各層膜の配  
向処理方向が（構成III）の図3（7）の傾斜方向と  
なるよう前記双方の基板をラビングA1、A2して、さ  
らさらに前記レジストを塗布して、レジスト膜により、  
前記（7）の傾斜が被覆されるよう露光処理を施し、現

像工程を得て、(構成III)の図3(イ)の領域が露出するようになると配向処理方向が(構成III)の(イ)の領域の方向となる。この配向処理方向をモニングB1、B2とし、かかる後、レジストを完全に除去し、本実施例の液相表示装置用配向処理用基板とした。これら基板を液晶層36の厚度が、 $5\text{ }\mu\text{m}$ となるように基板間隙別として(株)積層ファインテックのマイクロガラス(板厚 $6\text{ }\mu\text{m}$ )を前記モニング基板25の側に散布し、配向処理の基板を重畳させて、これら基板間に実施例3に用いた負の誘電率特性を示すネマティック液晶材料、ZLI-2806 ( $\Delta n=0.42$ )を真空注入法にて注入して、この2つの注入口を密着化樹脂にて封止して本実施例の液晶セルを得た。

【0075】この液晶セルに（構成III）の構成となるよう、実施例1同様に前基板として石英工（株）のNRF540・NRF540・NRF540の3層積層リタゲーションフィルム（平均波長 $\lambda = 550\text{ nm}$ ）における $m = 275\text{ nm}$ ,  $R/\lambda = 1/2$ ）を前記本実施例における液晶表示セルに取りあわせ、これらを直交した偏光板11、12間に、偏光板の吸収軸11a、12aと前記前基板のリタゲーション方向（光軸方向）13aとが45°の角度をなすよう、前記位置調整板13と液晶セル14を挿入し、本実施例の液晶表示装置10IIを得た。

【0076】 図1に示すように、得られた液晶表示素子の電気光学特性を $\lambda=440\text{nm}$ 、 $550\text{nm}$ 、 $620\text{nm}$ の光にて測定した結果を図2に示す。図2に示すごとく、極めて波長依存性の少ない電気光学特性が得られることがわかった。さらに、得られた液晶表示素子の第1コントラスト特性を印加電圧0〜6Vにて測定したところ、正面でコントラスト比200：1、視角 $30^\circ$ までコントラスト比10：1以上と極めて広い視角依存性を得ることがわかった。さらに、本発明の液晶表示素子の表示色を観察したところ、正面は無論のこと視角を変化させてもほとんど色付きの生じない極めて優れた色みが見られることがわかった。

【0077】（実施例5）（構成IV）  
図4において、実施例4同様の基板を用い、実施例4に  
おける各画素の配向角53a、53b、55a、55b  
の配向処理方向を（構成IV）となるようにラビンジを行  
う以外、実施例4同様の材料、条件、製造にて本実施例  
の液晶表示装置10IVを得た。

【0078】実施例4同様、得られた液晶表示素子の電気光学特性を $\gamma = 4.40\text{ nm}$ 、 $550\text{ nm}$ 、 $620\text{ nm}$ の光にて測定したところ、実施例4とほとんど同様の値が得られた。また、得られた液晶表示素子の導電率、スト特性を印加電圧0〜5Vにて測定したところ、正面コントラストは200:1、投角 $30^\circ$ までで、実施例4と同様に $15:1$ 以上と、実施例4以上に優れていて、投角依存性を得ることがわかった。さらに、実施例4と同様

本実施例の液晶表示素子の表示色を観察したところ、実施例4同様、正面は無輪のことと視角を変化させてもほとんど色付きの生じない極めて優れた色みがえられることがわかった。

【0079】（実施例6）（構成III）  
図3において、基板20として電極22をストライプ状としその幅が $100\mu\text{m}$ であり、パターンピッチが $110\mu\text{m}$ であり、電極本数が $(640\times 3)$ であり、各電極パターン毎に異なる色（RGB）のカラーフィルタを具備した番号電極用ITOパターンニング基板および、電極幅が $300\mu\text{m}$ であり、パターンピッチが $330\mu\text{m}$ であり、電極本数が80である走査電極用ITOパターンニング基板21を用い、実施例4と同様の配向処理を施して、これら基板を液晶層厚が $6.5\mu\text{m}$ となるように基板間隙として（挟）積水フアイニングミカルのミクロバール（粒径 $6.5\mu\text{m}$ ）を前記基板21側に散布し、前記双方の基板を重ね合わせて、これら基板間に実施例3に用いた1色の誘電異方性を示すネマティック液晶材料、ZLI-4850（ $\Delta n=0.208$ ）を真空中に注入して封止して、このときの注入を素外線硬化樹脂にて封止して（構成III）の構成となる本発明に用いる液晶セルを得た。

【0080】こうして得られた液晶表示セルを（構成11）の構成となるよう実施例4同様、位相基板13、偏光板11、12と組み合わせ、本実施例の液晶表示素子を得た。

【0081】実施例1、4同様、電光光学特性を測定したところ、図21に示す結果を得た。図から明らかなように、実施例1、4同様に長保存性が極めて少ないこと（液晶のこし、その特性が極めて急峻であり、本実施例は無液晶のこし、その特性がマイルドなプレバックス駆動に適した特性であることが確認された。

【0082】さらに、実施例1、4同様に液晶表示素子の導コンストラスト特性を、 $1/480du$ の駆動のマルチアドレス駆動（駆動実行電圧3～4V）にて測定したところ、正面でコントラスト比40：1、視角30°までコントラスト比5：1以上と極めて良好な視角依存性を得ることがわかった。さらに、本発明の液晶表示素子の表示色を観察したとき、正面は無色のところを色を顕色させてほとんど色付きの生じない極めて優れた色みが見ることがわかった。

【0083】(実施例7) (構成)  
基板として図2-2に示すような凹凸のある反射面電極  
40とシリコン樹脂の絶縁層71を有する透明(黒  
色)のガラス基板70を用い、面電圧としてTFTスイッ  
チ素子72をもつTFT基板(一面電圧の大きさは30  
 $\mu\text{m} \times 300 \mu\text{m}$ であり、面積ビッチが $304 \mu\text{m} \times$   
 $304 \mu\text{m}$ )であり、面電圧が $640 \times 480$ である約9  
インチ(図5)の、図5のようになり、べたITO  
層22を形成したコモン基板20を用い、実施例4同  
様の表示装置を作製した。

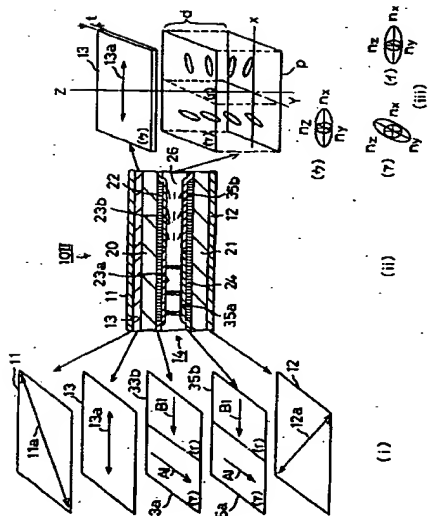
機軸の配向処理を面素の配向処理方向A1、A2、B1、B2が(構成V)のようにならうようにした後、これを基板と液晶層厚が4.5μmとなるように基板側隔層と(株)積水フアインケミカル製のミクロバブル(粒径4.5μm)を併記モンコン膜2.0μmに散布し、前記双方の基板を圧合させて、これを基板側に突起部3、4、5に用いた負の誘電異方性を示すネマティック液晶材料、ZLI-2806 ( $\Delta n = 0.42$ )を真空中注入法に注入して液晶層36とし、このときの注入セルを素子製造工程にて封止して本実施例に用いる液晶セル14を得た。液晶層36の $\Delta n$ は137nmとされている。

【0084】この液晶セルに（構成V）の構成となるように、実施例1と同様に相変板として日東電工（株）のNRF270・NRF270・NRF140の複層積層リタデーターを用いた（平均波長 $\lambda = 550.3\text{ nm}$ ）上に、 $R = 1.37\text{ nm}$ 、 $R/\lambda = 1/4$ ）を前記本発明例に用いる。これらに偏光板11を、偏光板の受光面11aと前記起偏器の偏光方向（光軸方向）13aが45°の角度をなすように、前記相変板上に貼りあわせる。本発明例の液晶表示素子11Vを得た。

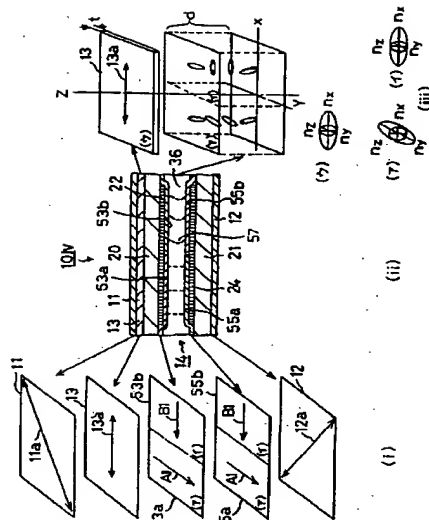
【0085】こうして得られた液晶表示素子の電気光学特性（印加電圧に対する反射光強度）を $\lambda=440\text{ nm}$ 、波長、5.0 nm、5.0 nmの光にて測定した結果を図23に示す。図に示すごとく、極めて波長依存性の少ない電気光学特性が得られることがわかった。さらに、得られた液晶表示素子の導コントラスト特性を印加電圧0～4Vにて測定したところ、正面でコントラスト比1以上と極大、側角3.0°まででコントラスト比3.1以上と極大となり、側角依存性を得ることがわかった。また、電圧を加加する最大の反射率を測定したところ、4.4.8%と極めて高い反射率を得ることがわかった。さらに、本発明の液晶表示素子の表示色を観望したところ、正面は無色透明で高い反射率であることがわかった。さらに、本発明の液晶表示素子の表示色を色変化したところ、正面は無色透明で色変化した色のみが得られることがわかった。

【0086】実施例8（構成）  
図2において、番号電極基板20として、電極22の幅が300μmであり、パターンピッチが330μmである。電極本数が64×3である倍率電極用ITOパターニング基板26および、図2に示すような表面を有したアクリル樹脂絶縁層81の上に凹凸のある電極パターンが300μmであり、パターンピッチが330μmであり、電極本数が480である反転電極40を有する不透明（黒色）のガラス基板80を用いた走査電極用パネル（図2）を用い、実施例と同様の配向処理を各素子の配向処理方向が（構成）のようになるよう施し、これら基板と液晶母材が6.5μmとなるように、後板凹部除却として（特）積水フッインジェクションパネル（板厚6.5μm）を一方の基板側面に敷き、

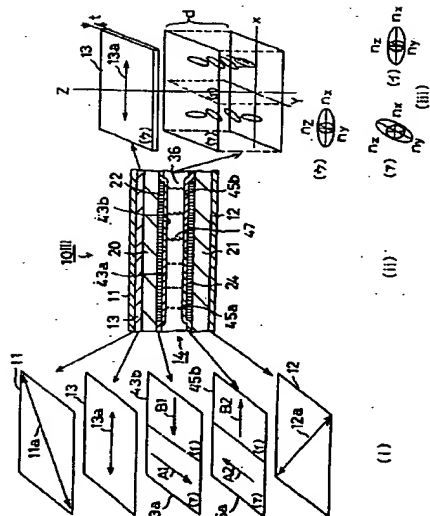
【図2】



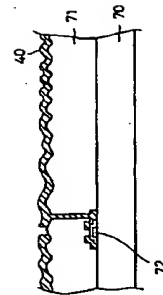
【図4】



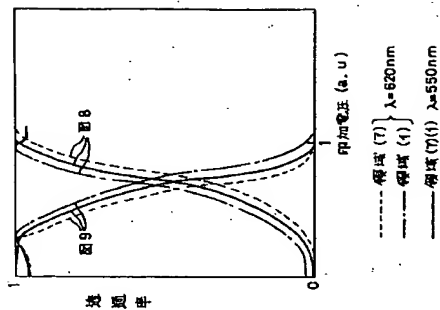
【図3】



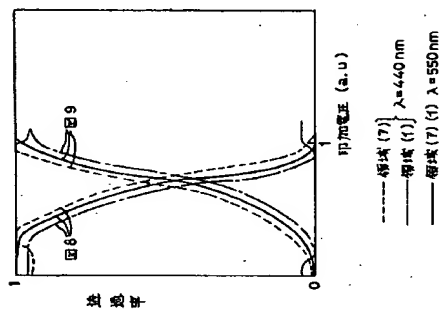
【図2.2】



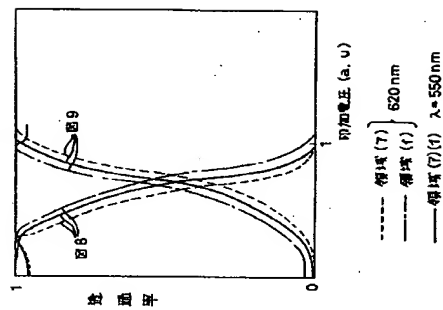
【図16】



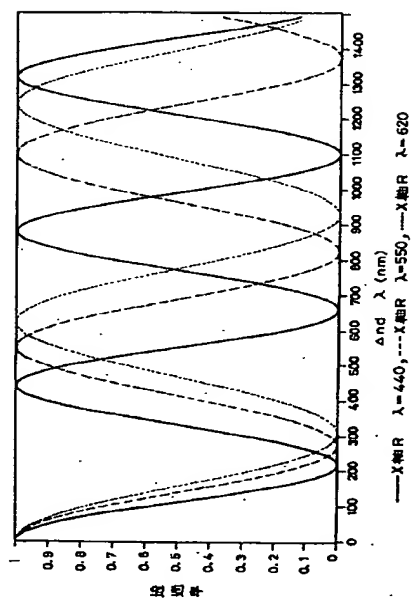
【図15】



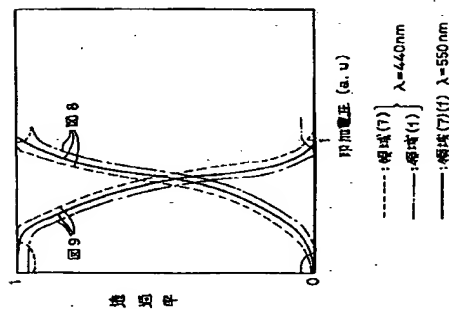
【図17】



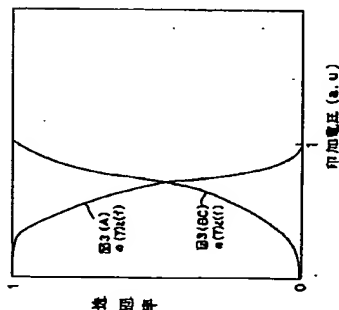
【図11】



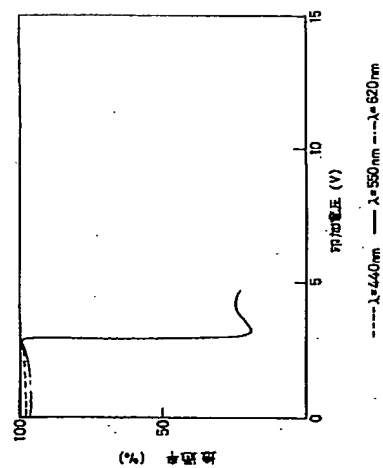
【図14】



【図13】



【図25】



フロントページの続き

(72)発明者 大山 毅  
 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株  
 式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 羽藤 仁  
 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株  
 式会社東芝横浜事業所内